Automatische Ladung von Akkumulatorenbatterien

Autor(en): **Anderfuhren, E.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Technische Mitteilungen / Schweizerische Telegraphen- und Telephonverwaltung = Bulletin technique / Administration des télégraphes et des téléphones suisses = Bollettino tecnico / Amministrazione dei telegrafi e dei telefoni svizzeri**

Band (Jahr): **7 (1929)**

Heft 5

PDF erstellt am: **02.06.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-873800

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Sur 100 échanges par lettre et par fil il y avait:

En 1900 84 par lettres et 16 par fil (télégr. et téléph.)

En 1920 76 par lettres et 24 par fil (télégr. et téléph.)

En 1928 70 par lettres et 30 par fil (télégr. et téléph.)

Si la proportion des 9 dernières années se maintient, il faudra encore 45 ans pour obtenir un nombre égal (50:50) d'échanges par lettres et par fil, mais il est à présumer que cette proportion sera atteinte en bien moins de temps.

Qui peut dire dans quelle mesure le téléphone a contribué directement ou indirectement au développement considérable des affaires en Amérique? Un écrivain américain très connu écrit: „Personne ne commence aujourd'hui un commerce sans le téléphone. Un homme sans le téléphone et sans un trafic téléphonique intense n'est pas un homme d'affaires. Le téléphone rend possible, plus que n'importe quel autre moyen, un service prompt et soigné des clients. De même, personne ne fonde un foyer sans se faire installer le téléphone. La maîtresse de maison doit avoir l'assurance que, en cas de nécessité, elle pourra appeler au secours et que, d'autre part, elle aura la possibilité d'entrer en relation avec ses amies et connaissances et les magasins d'approvisionnement." Un écrivain anglais prétend que le téléphone augmente dans une très grande proportion le rendement de chaque personne qui sait s'en servir.

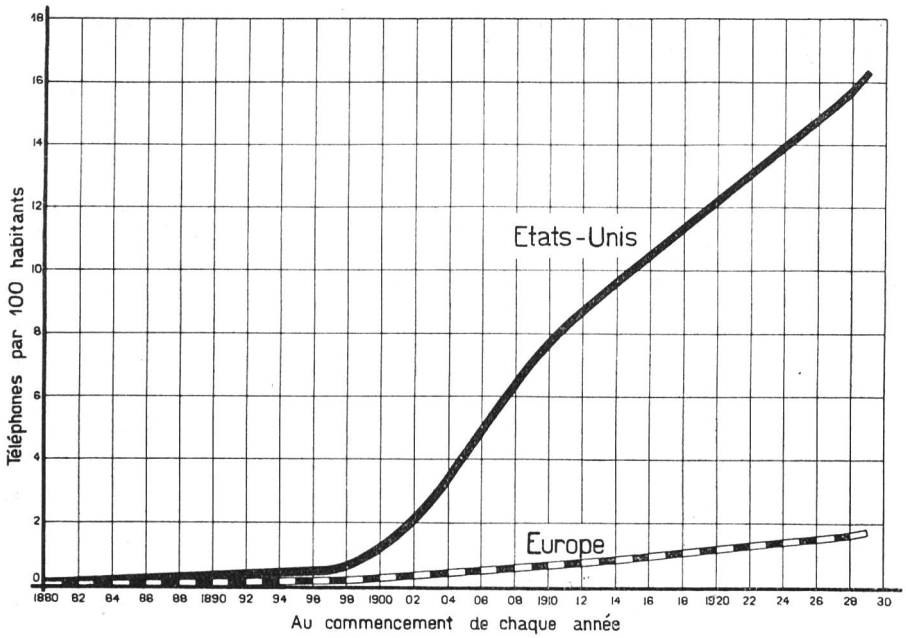

Fig. 6. Développement des postes téléphoniques. Etat 1er janvier 1928.

Il est incontestable que le développement du téléphone est d'une importance capitale pour tous les Etats civilisés. Il mérite la sympathie et l'appui des autorités, du commerce, de l'industrie et de toutes les associations, ainsi que du public en général.

Les conditions actuelles en Suisse sont très favorables à ce développement, car le réseau interurbain suisse est très complet sous tous les rapports et il permet de réaliser aisément et sans perte de temps les communications demandées dans toutes les directions. La progression considérable de l'automatique rend en outre les conversations plus sûres et plus rapides et elle permet de converser jour et nuit sans aucune restriction. Il faut encore, plus que par le passé, faire de la bonne propagande et faire connaître au public, par tous les moyens qui sont à notre disposition — conférences, brochures, annonces, etc., — tous les avantages qu'il peut tirer d'une installation téléphonique bien ordonnée et surtout judicieusement utilisée. *M.*

Automatische Ladung von Akkumulatorenbatterien.

Von E. Anderfuhren, Basel.

Bei der Automatisierung grosser Ortsnetze werden die entfernteren Teilnehmergruppen zur Einsparung von Leitungen nach dem Hauptamt in der Regel in sogenannten Unterzentralen zusammengefasst. Diese enthalten nur erste und eventuell noch zweite Anrufsucher und Leitungswähler; alle übrigen zur Verbindungsherstellung benötigten Organe befinden sich im Hauptamt. Für den Betrieb der Apparate in den Unterzentralen werden daselbst eigene Batterien aufgestellt. Die Wartung dieser Batterien wurde bis vor kurzem vom Personal des Hauptamtes besorgt. Es hat sich aber gezeigt, dass diese Wartung im Verhältnis zum übrigen Unterhalt der Unterzentrale zu viel Zeit beansprucht, weshalb in neuerer Zeit die Batterien der Unterzentralen automatisch geladen und kontrolliert werden.

Derartige Ladevorrichtungen, die von der Bell Telephone Mfg. Co. angefertigt wurden, sind in den Unterzentralen Muttenz und Oberwil seit etwa einem Jahr in Betrieb. Sie arbeiten in befriedigender Weise.

Die Aufnahmefähigkeit dieser Unterzentralen beträgt je 800 Anschlüsse im Endausbau.

Den Betriebsstrom liefert eine Batterie bestehend aus 25 Elementen Typ J 4 der Akkumulatorenfabrik Oerlikon. Ihre Kapazität beträgt 145 Ah bei einem Entladestrom von 14,5 Amp.

Da nur eine Batterie vorgesehen ist, die also während des Betriebes geladen werden muss, sind bei der Ladung nach und nach Gegenzellen zuzuschalten, damit die Spannung auf der Entladeseite auf konstanter Höhe bleibt.

Es sind 7 solcher Gegenzellen vom Typ J 3 spec. vorhanden.

Der Ladestrom wird von einer rotierenden Drehstrom-Gleichstrom Umformergruppe erzeugt, bestehend aus einem 2,6 PS Drehstrommotor und einem Gleichstromgenerator von entsprechender Leistung, der eine Spannung von 46 bis 70 Volt erzeugt.

Das Ein- und Ausschalten der Ladevorrichtung, sowie das Regulieren der Spannung während der Ladung geschieht mit einer Reihe von Hilfsapparaten, die zu einer automatischen Ladevorrichtung zusammengeschaltet sind und die nachstehend beschrieben werden sollen (Fig. 1).

Die verschiedenen Funktionen, die diese Ladevorrichtung ausführt, setzen sich zusammen wie folgt:

a) Konstanthalten der Betriebsspannung auf ungefähr 48 Volt während der Ladung bei gleichzeitiger Abgabe von Speisestrom an die Unterzentrale (Pufferbetrieb). Dies wird erreicht durch Zu- oder Abschalten von Gegenzellen in Serie mit der 25zelligen Batterie.

b) Einschalten der Umformergruppe, sobald es nötig ist, d. h. sobald die Batterie die ihrer Kapazität entsprechende Elektrizitätsmenge abgegeben hat, oder wenn sich die Spannung nicht mehr auf der gewünschten Höhe hält.

c) Automatisches Ausschalten der Umformergruppe, sobald die Batterie die ihrer Kapazität entsprechende Ampèrestundenzahl wieder erhalten hat und die Spannung nicht weiter erhöht werden darf. Gleichzeitig wird der Generator von der Batterie abgeschaltet.

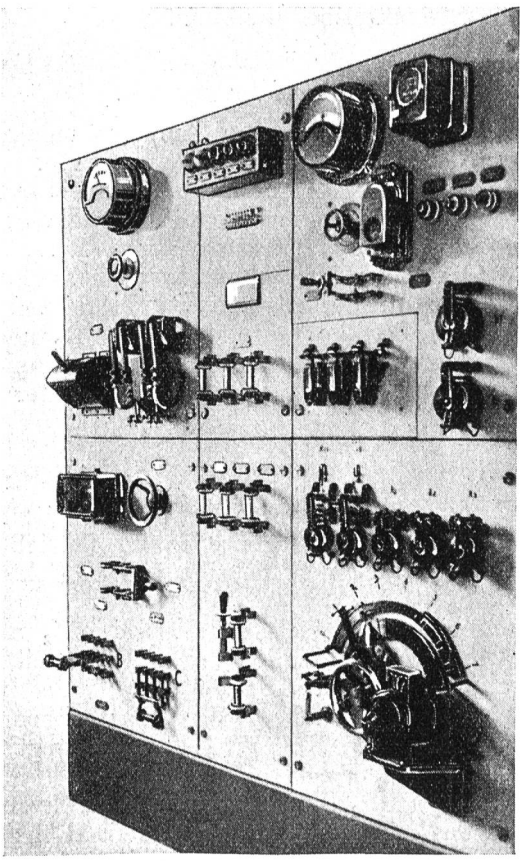

Fig. 1. Automatische Ladevorrichtung.

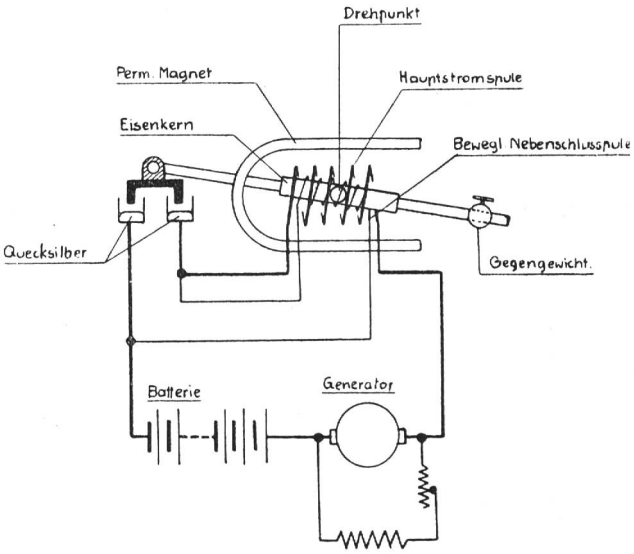

Fig. 2. Automatischer Ein- und Ausschalter.

d) Signalisieren eines jeden Fehlers, der an der Ladevorrichtung vorkommen kann, im Hauptamt.

Zur Ausführung dieser Funktionen ist eine Reihe von Apparaten erforderlich, die hier näher beschrieben werden sollen.

1. Zum Laden der Batterie dient eine Umformergruppe, bestehend aus einem Drehstrommotor und einem Gleichstromgenerator. Der Drehstrommotor besitzt einen Fliehkraftanlasser, so dass der Drehstrom ohne die sonst üblichen Anlass-Manipulationen eingeschaltet werden kann.

Das Einschalten geschieht mit Hilfe eines elektromagnetischen Schalters, der durch zwei Relais betätigt wird, von denen das eine auf tiefe Spannung an den Sammelschienen, das andere bei nahezu vollständiger Entladung der Batterie anspricht.

Der Gleichstromgenerator ist mit einer Gegenkompoundwicklung ausgerüstet, welche bezweckt, den Ladestrom vom Anfang bis zum Ende der Ladung möglichst konstant zu halten.

Dies geschieht in der Weise, dass die vom Hauptstrom durchflossene Gegenkompoundwicklung am Anfang der Ladung die Erregung der Maschine mehr schwächt als am Ende derselben und so selbsttätig die Stärke des Ladestromes reguliert.

2. Sobald die Umformergruppe ihre Tourenzahl erreicht hat, d. h. sobald der Gleichstromgenerator eine Klemmenspannung aufweist, die höher ist als diejenige der Batterie, muss der Generator auf die Batterie geschaltet werden.

Dies geschieht durch einen automatischen Ein- und Ausschalter (siehe Fig. 2). Er besteht im Prinzip aus einem permanenten Hufeisenmagneten, einer zwischen dessen Polen festmontierten niederohmigen Hauptstromspule und einer darin frei drehbaren hochohmigen Spannungsspule, an deren Verlängerung ein Kupferbügel befestigt ist, der beim Senken der Spule in zwei Quecksilbernäpfe taucht und so den Hauptstromkreis schliesst.

Die Spannungsspule, die einen Eisenkern umschliesst, beginnt sich erst zu senken, wenn die Generatorspannung höher ist als die Batteriespannung.

Sobald der Metallbügel in die beiden Quecksilbernäpfe eintaucht, schliesst sich der Ladestromkreis durch die Hauptstromspule. Die Spannungsspule ist nun kurz geschlossen. Dafür wirkt aber die Hauptstromspule in gleicher Richtung auf den Eisenkern, so dass der Metallbügel in den Quecksilbernäpfen eingetaucht bleibt.

Beim Ausschalten des Drehstrommotors sinkt die Tourenzahl und mit ihr die Spannung des Generators langsam.

Bei ungefähr 50 Volt ist die Wirkung der Hauptstromspule auf den Eisenkern nicht mehr gross genug, um diesen noch weiterhin in der horizontalen Lage festzuhalten.

Somit hebt sich der Metallbügel wieder in seine Ruhestellung und der Generator ist von der Batterie abgeschaltet.

3. Zum Regulieren der Spannung dient ein Zellenschalter (siehe Fig. 4). Dieser wird durch einen kleinen Hauptstrommotor von 1/30 PS Leistung angetrieben. Das Voltmeterrelais VR steuert über eine Kette von Hilfsrelais den Motor im Sinne der Uhrzeigerbewegung oder in entgegengesetztem Sinn, je nachdem die Spannung zu hoch oder zu niedrig ist.

4. Das oben erwähnte Voltmeterrelais VR ist seiner Konstruktion nach ein Drehspulinstrument mit je einem Kontakt für minimale und für maximale Spannungs-Signalisierung.

5. Die in Fig. 3 besonders dargestellten Relais OR_1 und OR_2 sind langsam arbeitende Relais mit Oeldämpfung. Sie bestehen aus einer Wicklung, die einen ölgefüllten Behälter umschliesst, worin sich ein Eisenkern frei bewegen kann. Sobald die Wicklung stromdurchflossen ist, wird der Eisenkern ins Innere der Spule gezogen. Diese Bewegung vollzieht sich aber nur langsam, da ihr der mechanische Widerstand des Oeles entgegenwirkt.

Sobald der Kern am oberen Ende der Spule angelangt ist, verdichtet sich das Magnetfeld im aktiven Luftspalt infolge der Anwesenheit des Eisens so stark, dass der Anker angezogen wird und den Kontakt schliesst.

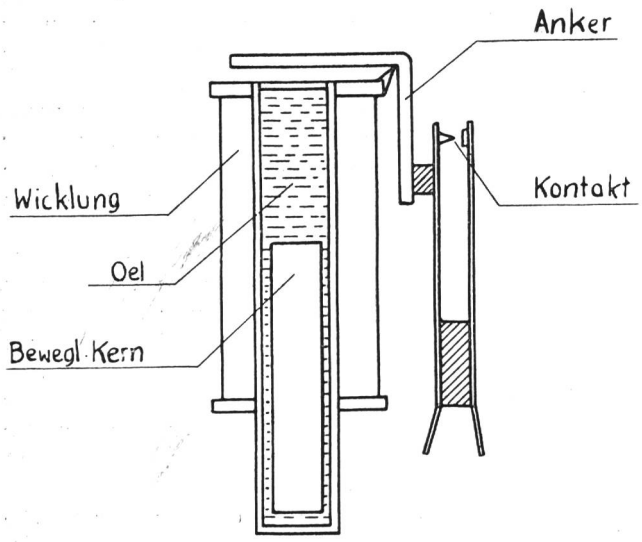

Fig. 3. Oelrelais.

Beim Unterbruch des Stromes in der Wicklung verschwindet das Magnetfeld plötzlich, und gleichzeitig fällt auch der Anker ab.

Das Relais wird also sehr langsam angezogen, fällt aber rasch ab.

6. Das Doppelrelais R 23 (Fig. 4) dient zum Umkehren der Stromrichtung im Zellenschaltermotor.

7. Der Ampèrestundenzähler ist ein Quecksilber-Motor-Zähler und läuft, je nachdem die Batterie geladen oder entladen wird, vor- oder rückwärts. Er ist mit 3 Kontakten ausgerüstet, von denen 2 zum Ein- bzw. Ausschalten der Umformergruppe dienen. Der dritte Kontakt ist ein Alarmkontakt, der ein Signal einschaltet, wenn die Umformergruppe zu gegebener Zeit nicht anläuft.

8. Zur Kontrolle des Drehstromes sind alle 3 Phasen über 3 Relais SR geführt. Setzt der Strom in einer oder in mehreren Phasen aus, so fallen die betreffenden SR Relais ab und unterbrechen den Stromkreis des automatischen Drehstromschalters. Dieser fällt ab und die Umformergruppe ist ausgeschaltet.

9. Die Batterie kann nötigenfalls auch von Hand geladen werden. Die automatische Vorrichtung ist dann selbstverständlich auszuschalten. Die Gegenkompoundwicklung des Generators wird ebenfalls ausgeschaltet und der Generator arbeitet als Nebenschlussmaschine.

Zum Einschalten des Drehstromes ist ein Handschalter vorhanden.

Das Zusammenarbeiten der erwähnten Apparate soll hier kurz beschrieben werden. Das Schaltungsschema der automatischen Ladevorrichtung ist in Fig. 4 dargestellt und dient als Grundlage für die folgende Stromkreisbeschreibung.

I. Einschalten der Ladung nach vollständiger Entladung der Batterie.

Hat die Batterie die am Ampèrestundenzähler eingestellte Elektrizitätsmenge abgegeben, so ist der Kontaktarm des Ampèrestundenzählers auf dem mit „leer" bezeichneten Kontakt angelangt und schliesst den Stromkreis für das Relais R_7.

R_7 schliesst den Stromkreis für den Drehstromschalter über die Arbeitskontakte der Phasenrelais SR und die Rückkontakte der Relais R_2 und R_3.

Die Umformergruppe wird eingeschaltet und der Generator arbeitet auf die Batterie, wie unter Ziffer 2 beschrieben.

II. Einschalten der Ladung bei zu tiefer Spannung.

Die Ladung kann eingeschaltet werden, wenn noch eine, zwei oder drei Gegenzellen im Betrieb sind, je nachdem man einen Metallstöpsel in Sektor S_1, S_2 oder S_3 steckt.

In unserem Falle steckt der Stöpsel in S_2 und der Zellenschalter steht auf der ersten Gegenzelle, also auch auf dem Sektor S_2.

Bei weiterem Sinken der Batteriespannung schliesst VR seinen Kontakt „A" und erregt dabei R_4, welches OR_2 erregt.

OR_2 erregt Tar_2. Dieses schliesst den Stromkreis für Svr, das seinerseits Erde an Relais R_1 legt.

Die Kontakte von R_1 und R_7 sind parallel geschaltet und der Drehstromschalter wird über die

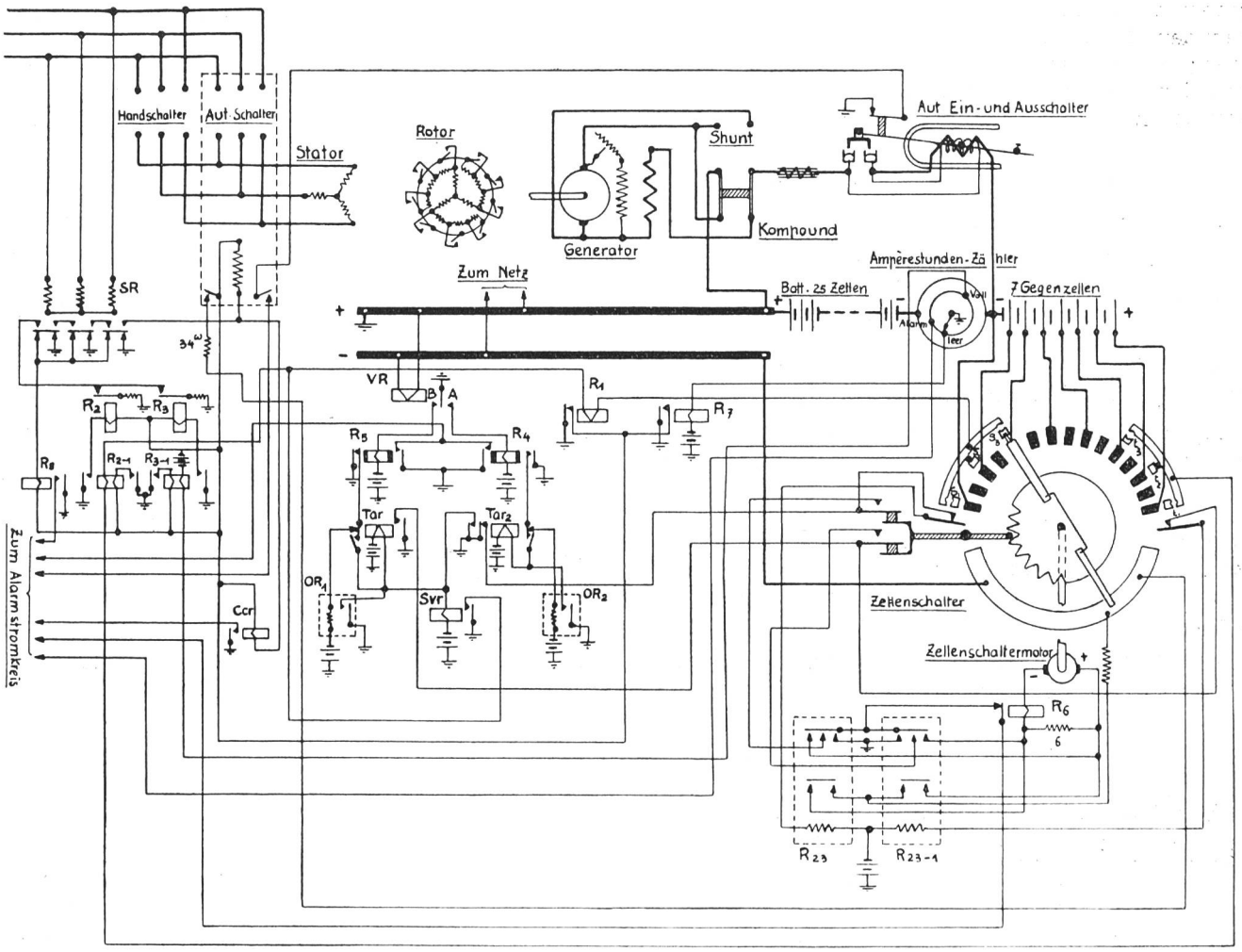

Fig. 4. Vereinfachtes Schaltungsschema der automatischen Ladevorrichtung.

Kontakte von R_1 betätigt, ähnlich wie beschrieben in Abschnitt I für R_7.

Die Umformergruppe wird betätigt und der Generator wird auf die Batterie geschaltet, wie unter Ziffer 2 beschrieben.

III. Regulieren der Betriebsspannung während der Ladung.

Sobald der Generator aus einem in Abschnitt I oder II erwähnten Grunde auf die Batterie geschaltet worden ist, erhöht sich auch die Betriebsspannung und es müssen Gegenzellen eingeschaltet werden.

Dies geschieht folgendermassen:

Bei ansteigender Spannung schliesst VR seinen Kontakt B und erregt dadurch der Reihe nach R_5, OR_1 und Tar.

Tar schliesst den Strom für $R_{23\text{-}1}$. Dieses Relais betätigt den Zellenschaltermotor im Uhrzeigersinne.

Der Zellenschalter schaltet eine Gegenzelle zu und die Betriebsspannung der Zentrale sinkt um ca. 2,5 Volt. VR nimmt wieder seine Mittellage ein. Aus diesem Grunde fallen R_5, Tar und $R_{23\text{-}1}$ ab, und der Zellenschalter bleibt stehen, nachdem er einen Schritt gemacht hat.

Die Betriebsspannung ist jetzt wieder normal und steigt mit fortschreitender Ladung, bis VR von neuem seinen Kontakt B schliesst.

Dieses Spiel wiederholt sich so lange, bis zum Schluss der Ladung die gewünschte Anzahl Gegenzellen zugeschaltet ist.

IV. Ende der Ladung.

Wenn die der Batterie entnommene Elektrizitätsmenge (in unserem Fall 124 Ah.) ihr wieder zugeführt worden ist, schliesst der Ampèrestundenzähler seinen Kontakt „Voll" und erregt nacheinander $R_{3\text{-}1}$ und R_3.

Der Stromkreis für den automatischen Drehstromschalter bleibt aber immer noch geschlossen über den Ruhekontakt von R_2, und die Ladung dauert fort, bis auch R_2 diesen Kontakt öffnet.

Letzteres geschieht, sobald der Zellenschalter denjenigen Sektor erreicht hat, in dem der Metallstöpsel steckt (in unserem Fall die 6. Gegenzelle) und VR von neuem seinen Kontakt schliesst.

Es erregen sich dann in der Reihenfolge R_5, OR_1, Tar und Svr, $R_{2\text{-}1}$ und R_2.

Der Drehstromschalter öffnet sich und die Umformergruppe wird abgeschaltet.

Der automatische Ein- und Ausschalter schaltet den Generator von der Batterie ab, wie unter Ziffer 2 auseinandergesetzt.

Wie aus diesen Darlegungen ersichtlich, wird auch dem Wirkungsgrad der Batterie Rechnung getragen,

indem die Ladung nicht schon unterbrochen wird, nachdem die der Batterie entnommene Elektrizitätsmenge ihr wieder zugeführt worden ist, sondern erst nachdem die Batterie ihre maximale Ladespannung erreicht hat.

V. Abschalten der Gegenzellen.

Das Ausschalten des Ladestromes bewirkt ein plötzliches Sinken der Batteriespannung von 2,75 Volt auf 2 Volt pro Zelle. Die Betriebsspannung wird zu niedrig und es müssen Gegenzellen abgeschaltet werden.

VR schliesst seinen Kontakt A und erregt der Reihe nach R_4, OR_2, Tar_2 und R_{23}.

R_{23} schliesst den Stromkreis des Zellenschaltermotors, welcher sich zu drehen beginnt und den Zellenschalter im entgegengesetzten Sinne des Uhrzeigers bewegt. Die Betriebsspannung erhöht sich nach dem ersten Schritt des Zellenschalters. Ist sie immer noch nicht auf ihrer normalen Höhe, so dass VR seinen Kontakt A weiterhin schliesst, so macht der Zellenschalter weitere Schritte.

Auf diese Art werden die Gegenzellen nach und nach wieder abgeschaltet, bis die Batterie die Normalspannung von 48 Volt erreicht hat. Es ist dann nur noch eine einzige Gegenzelle eingeschaltet.

In diesem Zustand bleibt die Batterie, bis am Ende der Entladung der Ampèrestundenzähler seinen Kontakt „Leer" schliesst und der Ladevorgang von neuem beginnt.

VI. Manuelle Ladung.

Sollte die automatische Ladevorrichtung aus irgend einem Grunde längere Zeit versagen, oder will man eine Tiefentladung der Batterie vornehmen, so kann man durch zwei getrennte Ausschalter die Erde vom Voltmeterrelais und vom Ampèrestundenzähler abschalten, so dass weder der Zellenschaltermotor noch die Umformergruppe automatisch betätigt werden kann.

Will man die Ladung von Hand einschalten, so stellt man den Umschalter zunächst auf „Shunt", da die Gegenkompoundwicklung in diesem Falle überflüssig ist.

Die Umformergruppe wird mit dem Handschalter eingeschaltet. Mit dem Handrad des Nebenschlussreglers wird die Generatorspannung auf die gewünschte Höhe gebracht.

Der Zellenschalter wird ebenfalls von Hand betätigt.

Unfälle an elektrischen Starkstromanlagen in der Schweiz in den Jahren 1927 und 1928.

Mitgeteilt vom Starkstrominspektorat.

Die in den Jahren 1927 und 1928 an Starkstromanlagen (exklusive elektrische Bahnen) vorgekommenen Unfälle werden tabellarisch nach dem Berufe der betroffenen Personen, nach der Höhe der Spannung und nach den Anlageteilen geordnet und daraus Vergleiche mit früheren Jahren gezogen.

Sodann werden einige typische Unfälle beschrieben und es wird auf die Umstände, welche sie verursacht haben, hingewiesen.

Dem Starkstrominspektorat sind im Jahre 1927 76 Unfälle und im Jahre 1928 99 Unfälle an elektrischen Anlagen gemeldet worden. Von diesen Unfällen wurden im Jahre 1927 29 Personen und im Jahre 1928 30 Personen tödlich betroffen. Diese Zahlen stellen jedoch nicht die Gesamtheit der durch Elektrizität verursachten Unfälle in der Schweiz dar. Gemäss dem Bericht des Bundesrates über die Geschäftsführung des Eidg. Eisenbahndepartements haben sich weiter ereignet:

Accidents dus au courant électrique, survenus en Suisse en 1927 et 1928.

Rapport de l'Inspectorat des installations à fort courant.

Les accidents survenus pendant les années 1927 et 1928 dans les installations à fort courant (non compris les installations de traction) sont énumérés et classés suivant la profession des victimes, suivant la partie de l'installation où les accidents ont eu lieu et suivant les tensions.

On compare ensuite les accidents survenus en 1927 et 1928 avec ceux des années précédentes et l'on donne des détails sur quelques accidents particulièrement instructifs.

L'Inspectorat a eu connaissance de 76 accidents dus au courant électrique en 1927 et de 99 en 1928. Parmi ces accidents il y a eu 29 cas mortels en 1927 et 30 en 1928. Ces chiffres ne comprennent toutefois pas tous les accidents causés par l'électricité survenus en Suisse. D'après le rapport du Conseil fédéral sur la gestion du Département des postes et chemins de fer, il faut encore y ajouter:

Elektrizitätsunfälle beim Bahnbetrieb — *Accidents dus à l'électricité dans l'exploitation des chemins de fer:*

	1927		1928	
	verletzt - *blessés*	tot - *morts*	verletzt - *blessés*	tot - *morts*
Bahnbedienstete *Employés de chemin de fer*	6	3	16	6
Reisende und Drittpersonen *Tierces personnes*	3	4	2	2
Total	9	7	18	8

Die nachfolgenden Zusammenstellungen und Ausführungen berücksichtigen indessen die Unfälle bei Bahnanlagen weiter nicht mehr, da die Statistik des Starkstrominspektorates diese Unfälle nicht erfasst.

Les tableaux et commentaires suivants ne tiennent cependant plus compte des accidents survenus dans les entreprises de chemins de fer, car ceux-ci ne figurent pas dans la statistique de l'Inspectorat.